

SINTESIS DAN PENGGUNAAN MEMBRAN KOMPOSIT SEBAGAI ELEKTROLIT SEL FUEL MEMBRAN PENUKAR PROTON.

MAHRENI

Membran komposit telah digunakan dalam proses pemisahan komponen untuk menghasilkan komponen tulen dan sebagai elektrolit. Membran nafion sebagai elektrolit dalam sel fuel membrane penukar ion atau Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) mempunyai kelemahan yaitu konduktiviti Proton dan prestasi selnya akan turun apabila kandungan air di dalam air akan menurun. Bagi mengatasi masalah tersebut, kajian dengan cara menambahkan komponen yang bersifat hidrokofis dan konduktiviti tinggi ke dalam kluster polimer nafion telah dilaksanakan. Kajian ini adalah untuk menghasilkan membran nanokomposit campuran nafion-SiO₂-PWA menggunakan kaedah sol-gel fasa larutan. Antara parameter yang dikaji adalah suhu penyejatan pelarut, suhu dan waktu penyepuhlindapan dan nisbah TEOS/nafion. Kajian penentuan sifat membran yang dihasilkan adalah morfologi, sifat termal, struktur kimia terbentuk, kandungan kimia, dan kejernihan membran. Prestasi membran komposit sebagai elektrolit dilakukan dengan menggunakan membrane komposit sebagai elektrolit dalam PEMFC tunggal pada suhu 30-90° C, tekanan 1-2 atmosfera, dan kelembapan 40-100%. Hasil pencerapan secara langsung terhadap membrane komposit diperoleh pada suhu penyejatan pelarut 80°C, suhu dan waktu penyepuhlindapan masing-masing 140°C dalam waktu 10 jam menghasilkan membran mempunyai sifat lut sinar. Hasil ujikaji mendapati bahwa apabila nisbah (TEOS-PWA)/Nafion dalam membrane komposit meningkat, kadar penyerapan air dan kadar ketahanan terma juga turut meningkat. Ketahanan terma membran nafion tulen adalah 323°C berdasar kepada suhu peruraian kumpulan sulfonat daripada rantai ikatan dalam polimer yang ditandai oleh kehilangan 9-10% berat jisim sample. Manakala suhu peruraian membran Nafion-SiO₂-PWA jenis NS10W, NS15W dan NS20W Masing-masing adalah 364°C, 348°C dan 343°C. Kadar penyerapan air membrane Nafion tulen adalah 26.52 (g air/g membrane) berbanding dengan kadar penyerapan air membran komposit Nafion-SiO₂-PWA jenis NS10W, NS15W dan NS20W masing-masing adalah 30.25, 33.43 dan 32.72 (g air/g membran). Hasil analisis termogravimetri juga menunjukkan bahwa kandungan komponen residu tak organik yaitu P, Si, W dalam membran komposit NS10W, NS15W dan NS20W masing-masing adalah

2.31% berat, 2.61% berat dan 6.16% berat. Morfologi semua membran komposit yang dihasilkan didapati struktur homogen. Hasil analisis struktur kumpulan berfungsi kimia menunjukkan bahwa komponen P, Si, W adalah terikat pada matrik polimer nafion. Analisis sebaran electron sinar-X menunjukkan komponen P, Si, W terdapat dalam semua membrane komposit yang dihasilkan. Prestasi membrane komposit dalam PEMFC tunggal menunjukkan pada kelembapan 100% dan suhu 30-90°C, prestasi tertinggi kuasa dicapai menggunakan membrane nafion ialah 2.04 W manakala pada kelembapan 40% dan suhu 30-90°C mendapat prestasi kuasa maksimum membrane NS15W menghasilkan 2.66 W. Prestasi membrane komposit Nafion-SiO₂-PWA yang dihasilkan adalah stabil pada kelembapan dan suhu operasi yang rendah, PEMFC dengan menggunakan membrane nano komposit yang dihasilkan dapat dijalankan dengan kelembapan minimum dengan kuasa yang lebih tinggi berbanding dengan membrane nafion tulen.